

# Best Available Copy

Abstract for DE 24 01 204

A catalyst is divided into canals one leading fresh air form the outside to the center and another one form the center to the outside. The tow canals are placed so that a wall of one canal is also a wall of the other canal. The walls of the canal leading form the center to the outside is covered with catalyst material. Heat from this canal is transferred to the ingoing canal so that the fresh air becomes very hot when it reaches the center. Exhaust gas from the engine is lead direct to the center of the catalyst where it is mixed with the hot fresh air. The temperature of the mixed gas becomes now above the temperature of the exhaust gas from the engine leading to improved effect for the catalyst material. The mixed gas is mixed with fresh air direct from the outside of the catalyst before it is lead out of the catalyst.

(5)

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl. 2:

F 01 N 3-10

DT 24 01 204 A1

(11)

# Offenlegungsschrift 24 01 204

(21)

Aktenzeichen: P 24 01 204.2

(22)

Anmeldetag: 11. 1.74

(23)

Offenlegungstag: 17. 7.75

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

—

(54)

Bezeichnung: Katalytischer Abgasreaktor für Verbrennungsmotoren

(71)

Anmelder: Marquardt, Peter, 4019 Monheim

(72)

Erfinder: Nichtnennung beantragt

DT 24 01 204 A1

Peter Marquardt  
4019 Monheim/Rhld.  
Plötzenseerstr.17

Monheim, 2.1.74

Katalytischer Abgasreaktor für Verbrennungsmotoren.

Die Erfindung betrifft einen katalytisch wirksamen Abgasreaktor zur Nachverbrennung unverbrannter Bestandteile im Abgas von Verbrennungsmotoren, wobei die in den Abgasen enthaltene, sowie bei der katalytischen Reaktion freiwerdende Wärme zur Aufheizung der zugeführten Verbrennungsluft dient.

Das Problem der Luftverunreinigung durch Abgase der Automobilmotoren steht seit Jahren im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Vorrichtungen zur Vernichtung schädlicher Bestandteile im Abgas, vornehmlich Kohlenmonoxid (CO), unverbrannte Kohlenwasserstoffe (CH) sowie Stickoxide (NOx) sind schon in großer Zahl vorgeschlagen worden.

Nach dem heutigen Stand der Technik wurden im wesentlichen folgende Verfahren untersucht:

- 1) Maßnahmen am Motor, wie Vergaser mit exakter Gemischbildung und magerer Einstellung, Änderungen der Zündverstellkurve, Kraftstoffeinspritzung und Änderungen in der Gestaltung des Verbrennungsraums. Bei hohen Anforderungen an die Begrenzung der CO-Emission reichen diese Maßnahmen jedoch nicht aus.
- 2) Direktverbrennung der schädlichen Bestandteile durch Zuführung zusätzlicher Verbrennungsenergie. Die direkte Verbrennung benötigt hohe Temperaturen (ca 800°C) und ist durch die zusätzlich zuzuführende Energie unwirtschaftlich.
- 3) Verbrennung über Katalysatoren.

Dieses Verfahren, das bei relativ niedrigen Temperaturen und ohne zusätzliche Energiezufuhr arbeitet, wurde zu Beginn der Entgiftungsversuche in erster Linie vorgeschlagen. Schwierigkeiten mannigfacher Art bewirkten jedoch, dass keine der bisher versuchten Lösungen restlos befriedigende Ergebnisse erbrachte.

Oxidationskatalysatoren aus Edelmetallen der Platinengruppe oder Metallocide werden normalerweise auf porösem Trägermaterial verwendet. Diese in verschiedenen Granulatformen vorliegenden Katalysatoren sind durch Erschütterungen und Gasstrom einem starken Abrieb unterworfen, der zum Verlust von Katalysatorsubstanz führt. In letzter Zeit werden daher häufiger die bereits länger bekannten Ganzmetallkatalysatoren (Suter-Ruff-Katalysatoren) in Form von mit Edelmetall beschichteten hitzebeständigen Blechbändern oder Streckmetall vorgeschlagen. (Z.B. Offenlegungsschrift 2226662 u. 2161623)

Auch keramische Blöcke mit Waben- oder rohrförmigen Kanälen, (Monolithe) die mit einer Katalysatorsubstanz beschichtet sind, wurden vorgeschlagen.

Hierbei treten jedoch Schwierigkeiten infolge thermischer Spannungen im Block oder durch Temperaturdifferenzen zwischen Block und Gehäuse auf.

In einer Untersuchung des Battelle-Instituts, veröffentlicht in "Deutsche Kraftfahrtforschung und Straßenverkehrstechnik" 1959 Heft 129, wird bereits erwähnt, dass bei Ausnutzung der Eigenwärme der Abgase vermutlich viel an Katalysatormaterial eingespart werden kann.

So wird in zahlreichen Anmeldungen der Einsatz eines rekuperativen oder regenerativen Wärmeaustauschers nach der katalytischen oder direkten Verbrennungskammer zur Vorwärmung der Verbrennungsluft vorgeschlagen.

Wie beispielsweise die DAS 1235 667 zeigt, ist der Einsatz eines derartigen umschaltbaren Regenerativ-wärmeaustauschers sehr aufwendig und voluminös.

Aufgabe der Erfindung ist, einen katalytisch wirksamen Abgasreaktor zu schaffen, der die bekannten Nachteile vermeidet und durch eine wirksame Luftvorwärmung die Oxidationsreaktion verbessert.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass der Abgasreaktor aus einem zweckmäßig geformten Wärmeaustauscher besteht, dessen Wärmeübertragungsflächen aus einem katalytisch wirksamen Material bestehen oder mit einem Katalysatormaterial bedeckt sind, und bei dem der Abgasstrom von innen nach außen, sowie im Gegenstrom die vorzuwärmende Verbrennungsluft von außen nach innen geführt wird.

Durch diese Luftführung ergibt sich der besondere Vorteil, dass auf eine Wärmeisolierung des Gerätes verzichtet werden kann, da der äußere Mantel durch die eingesaugte Frischluft kühl gehalten wird. Die Wärmeaustauschflächen bestehen aus dünnen Blechen, die aus einem katalytisch wirksamen Material bestehen können oder vorzugsweise aus hitzebeständigen Stahllegierungen hergestellt sind. Auf diese Bleche wird der Katalysator in bekannter Weise durch Plattieren, Flammenspritzen, Aufdampfen oder elektrolytische Abscheidung aufgebracht.

Als katalytisch besonders wirksam sind Metalle der Platingruppe bekannt wie Platin, Palladium und Ruthenium sowie deren Mischungen.

Die erforderliche Menge dieser verhältnismäßig teuren Metalle kann durch eine wirkungsvolle Verbrennungsluftvorwärmung reduziert werden. Selbstverständlich können jedoch auch bekannte unedelmetallkatalysatoren und katalytisch wirksame Metallocide durch Flammenspritzen oder Aufdampfen auf das Trägermetall aufgebracht werden. Die aktive Oberfläche kann durch Wellungen, Noppen, Sicken oder auf andere geeignete Weise vergrößert werden. Besonders vorteilhaft ist eine Wellung der Bleche quer zur Strömungsrichtung der Gase. Hierdurch wird nicht nur die katalytisch wirksame und die Wärmeaustauschfläche vergrößert sondern auch durch Verstärkung der Turbulenz der Wärmeübergang verbessert. Weiterhin bewirkt die Wellung einen Ausgleich thermisch bedingter Spannungen.

Da die verhältnismäßig dünnen Bleche nur eine geringe Masse und dementsprechend niedrige Wärmekapazität besitzen, wird die Anspringtemperatur des Katalysators schnell erreicht.

Die zur Verbrennung der oxidierbaren Bestandteile (CO, CH) im Abgas erforderliche Zusatzluft wird von dem aus einer Düse strömenden Abgas in bekannter Weise von einem Injektor ange-saugt und vermischt. Auf ihrem Weg zum Mundstück des Injektors nimmt die Frischluft Wärme aus den Abgasen sowie aus der katalytischen Oxidationsreaktion über die Wärmeaustauschflächen auf. Die Entfernung der unerwünschten Stickoxide (NOx) aus den Abgasen ist im Gegensatz zur Oxidation des Kohlenmonoxids und der Kohlenwasserstoffe ein Reduktionsvorgang, der bei Anwesenheit von reduzierenden Stoffen unter Ausschluß von Sauerstoff katalytisch erfolgen kann. Da in den Abgasen genügende Menge reduzierender Stoffe vorhanden sind (CO, CH), wird der reduzierende Katalysator vor Zusatz der Luft in den Abgasstrom eingesetzt.

In der Figur 1 ist Aufbau und Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Gegenstandes im Querschnitt rein schematisch dargestellt. Das Gerät besteht aus konzentrisch angeordneten Blechelementen (1, 2, 3, ), kreisförmigen, elliptischen oder eines beliebig anderen Querschnitts, die von einem äußeren Mantel (4) umgeben sind. Durch die Anordnung der Blechelemente werden Kanäle (11) für die aufzuwärmende Frischluft und das Abgasluftgemisch (12) gebildet. Die mit dem Abgasluftgemisch in Berührung kommenden Wärmeübertragungsflächen sind mit einem katalytisch wirksamen Material bedeckt, oder bestehen aus einem geeigneten Katalysatormaterial. Das durch die Düse (5) eintretende Abgas saugt ~~zug~~ durch die Wirkung des Injektors (6) die Verbrennungsluft an, die durch die Öffnungen (7) in das Gerät eintritt. Auf dem Weg durch die Kanäle (11) wird die Luft über die Wärmeübertragungsflächen durch die heißen Abgase und die bei der Verbrennungsreaktion entstehende Wärme aufgeheizt. Die so vorgewärmte Luft wird am Injektoreintritt (13) mit den Abgasen vermischt. Danach setzt die katalytische Verbrennung der unerwünschten Abgasbestandteile ein.

Die gereinigten Abgase treten durch die Düse (8) aus. Hierbei kann über die Öffnungen (9) noch kalte Frischluft angesaugt werden, wodurch nicht nur die Abgase weiter verdünnt werden, sondern auch der Boden (14) des Mantels (4) wirksam gekühlt wird. Auf diese Weise ist der gesamte äußere Teil des Gerätes kühl und es kann daher auf eine aufwendige Wärmeisolierung verzichtet werden. Die Figur 2 zeigt das beschriebene Gerät (1) in Verbindung mit einem Reduktionskatalysator (2), durch den vor Zutritt der Verbrennungsluft die Stickoxide zu Stickstoff reduziert werden.

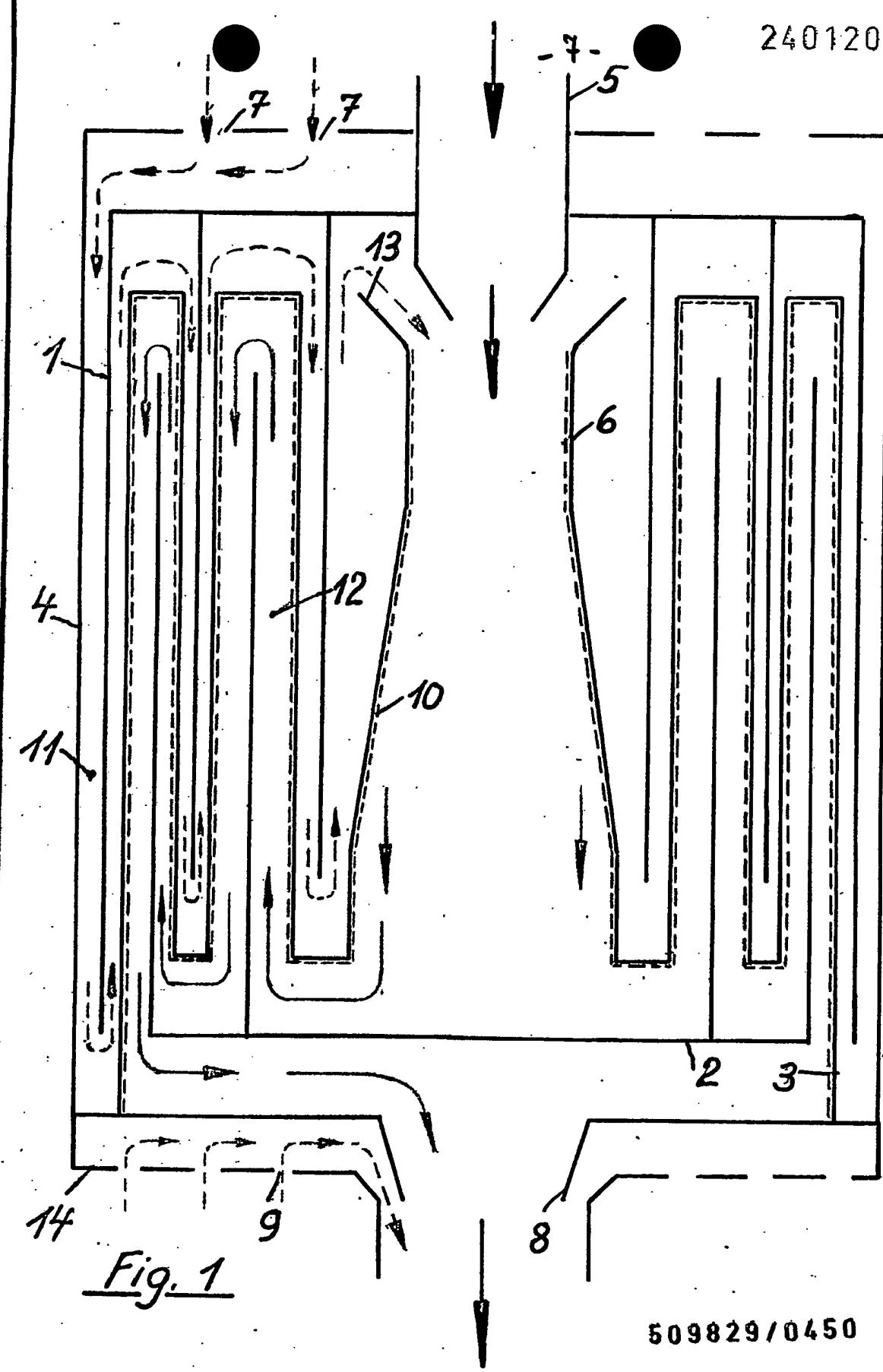
Wenngleich die Erringung vorstehend anhand bestimmter Ausführungsbeispiele beschrieben ist, sind innerhalb des Rahmens der Erfindung verschiedene Abwandlungen und Änderungen möglich.

Patentansprüche

- 1) Katalytisch wirksamer Reaktor zur Reinigung der Abgase von Verbrennungsmotoren dadurch gekennzeichnet, dass der Reaktor aus einem Wärmeaustauscher besteht, dessen Wärmeübertragungsflächen (1,2,3) konzentrisch angeordnet sind, wodurch Kanäle (11,12) für Frischluft und Abgas gebildet werden, in denen die Frischluft im Gegenstrom zu den heißen Abgasen aufgeheizt wird, und dessen Wärmeübertragungsflächen (3,10), die mit dem Abgas-Luftgemisch in Berührung kommen, aus katalytisch wirksamem Material bestehen oder mit Katalysatormaterial beschichtet sind.
- 2) Reaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die katalytisch wirksamen Wärmeübertragungsflächen (3) längs- oder quergewellt sind.
- 3) Reaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeübertragungsflächen durch Noppen, Zicken oder auf andere Weise vergrößert werden.
- 4) Reaktor nach vorstehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt kreisförmig, elliptisch oder eckig ist.
- 5) Reaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Oxidationsreaktor (1), Fig.2, ein Reduktionskatalytator (2) zur Reduktion der Stickoxide im Abgasstrom vorgeschaltet ist.

*5*  
Leerseite

2401204



509829/0450

2401204

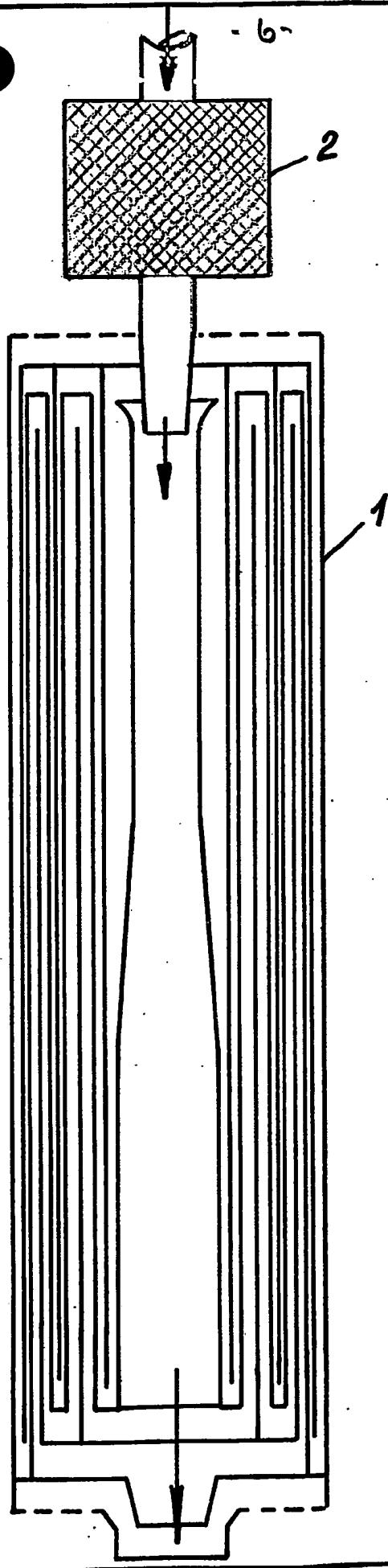


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**